

PAT-NO: JP404284481A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04284481 A

TITLE: THERMAL FIXING DEVICE

PUBN-DATE: October 9, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MITANI, MASAO

TAKAHASHI, SUSUMU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI KOKI CO LTD

N/A

APPL-NO: JP03049392

APPL-DATE: March 14, 1991

INT-CL (IPC): G03G015/20

US-CL-CURRENT: 399/329

ABSTRACT:

PURPOSE: To offer a thermal fixing device which can enlarge a temp. margin and completely prevent the occurrence of an offset with simple structure.

CONSTITUTION: A roller 12 having a heating element member is provided with an integral structure type heating/cooling device 11 composed of a heat generator having a cooling device 4a serving also as a supporting body 1 and a PTC heater 1 easily controlling a temp., as a heat source. The device 11 has functions for heating the transfer sheet introducing side of an endless metal belt 6 coming into contact with the device 11 and rotating, and cooling an exit side, so that unfixed toner 8 heated to the melting point of the transfer sheet introducing side or above thereon, is fused and infiltrated, cooled on the exit side, and separated from the metal belt 6. The surface of the metal belt 6 is covered with lubricating resin, so that low and high temp. offsets are not generated, but safety fixing can be carried out.

COPYRIGHT (C)1992 JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-284481

(43) 公開日 平成4年(1992)10月9日

(51) Int.Cl.⁵
G 0 3 G 15/20

識別記号 庁内整理番号
1 0 1 6830-2H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-49392

(22) 出願日 平成3年(1991)3月14日

(71) 出願人 000005094

日立工機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72) 発明者 三谷 正男

東京都千代田区大手町2丁目6番2号 パ
プコック日立株式会社内

(72) 発明者 高橋 進

神奈川県横浜市磯子区磯子一丁目2番10号
パプコック日立株式会社横浜研究所内

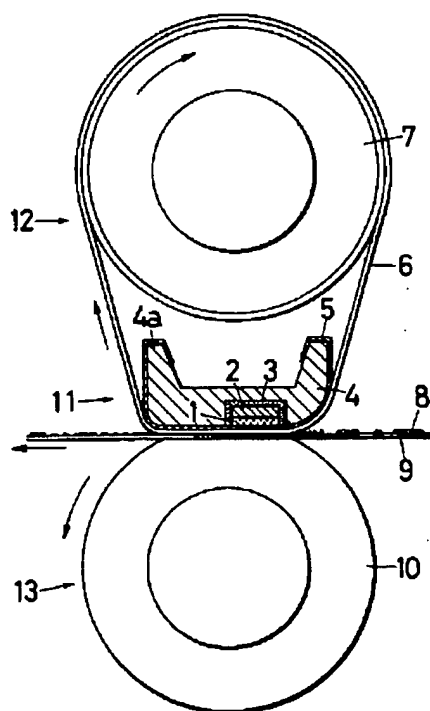
(74) 代理人 弁理士 松永 孝義

(54) 【発明の名称】 熱定着装置

(57) 【要約】

【目的】 温度マージンを拡大し、しかも簡単な構造で完全にオフセットの発生を防止できる熱定着装置を提供すること。

【構成】 発熱体部材を備えたローラ12が、支持体4を兼ねる冷却装置4aと温度制御が容易なPTCヒータ1を熱源とする熱発生装置からなる一体構造型加熱・冷却デバイス11を持っている。このデバイス11がこれと接して回転するエンドレスメタルベルト6の転写紙導入側を加熱し、出口側を冷却する機能を持っているため、転写紙導入側でその融点以上に加熱された未定着トナー8は転写紙に熔融浸透し、出口側で冷却した後、このメタルベルト6と分離することになる。メタルベルト6の表面には潤滑性樹脂を被覆してあるので、低温オフセットや高温オフセットが発生せず、安全な定着が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一方に発熱部材を備えた互いに圧接回転する一対のローラと、未定着トナー像を持つ像支持体を上記ローラ間に通過させて該未定着トナー像を熱溶融定着させる熱定着装置において、上記発熱部材を備えたローラが、支持体を兼ねる冷却装置とPTCサーミスタヒータ素子を熱源とする熱発生装置からなる一体構造型加熱冷却デバイスと、該デバイスと接して回転し、像支持体と接する外側表面を潤滑性樹脂で表面加工した薄いエンドレスメタルベルトと、該メタルベルトに張力を与えながら該メタルベルトを回転駆動させる駆動用ローラと、からなることを特徴とする熱定着装置。

【請求項2】 冷却装置は熱伝導性の高い金属材料からなり、放冷部を有する支持体であることを特徴とする請求項1記載の熱定着装置。

【請求項3】 支持体は断面凹字状の形状としたことを特徴とする請求項1記載の熱定着装置。

【請求項4】 支持体の放冷部は支持体に設けられた放熱用のフィンであることを特徴とする請求項1記載の熱定着装置。

【請求項5】 支持体に設けられる熱発生装置は互いに異なるキュリー温度を持つPTCサーミスタヒータ素子を置換できる構造としたことを特徴とする請求項1記載の熱発生装置。

【請求項6】 請求項1乃至5いずれかに記載の熱定着装置を用いることを特徴とする電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電子写真等の画像形成装置の熱定着装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、静電子写真プロセスを利用した画像形成装置に用いられている熱定着装置には、その多くが熱効率と定着性の観点から、少なくとも一方が熱発生装置を有し、互いに圧接回転する一対のローラ等からなる熱定着装置が用いられている。この熱発生装置を有するローラ（以後ヒートローラと略称）の表面には温度検出手段としてサーミスタ素子等が接触しており、温度制御用電源装置と協調してヒートローラの表面温度を所定の定着温度になるように制御するようになっている。このようにして加熱されたローラ間にトナー像が転写された転写紙を通過させることにより、熱と圧力によって転写紙上にトナー像を定着させるのである。

【0003】 さて、上記ヒートローラとしては、シーズヒータやハログランプヒータ等を金属製ローラの内部に挿入して固定した方式が一般的であるが、この金属製ローラの表面温度を所定の温度、例えば、130℃に昇温させるまでの時間が1分以上と長く、また加熱装置の温度も250～300℃あるいはこれ以上と高く、ヒートローラ表面の温度変動幅が大きくなって不都合なオ

セット現象が出やすくなるばかりでなく、消費電力も800W以上という大きな電力を必要としている。

【0004】 これらの問題点を改善する方法として、転写紙と同期して移動する耐熱性樹脂からなる薄いエンドレスフィルムを介して固定発熱装置を未定着トナー画像を有する転写紙に密着、押圧させて熱転写させる方式が提案されており、その実用化例が平成2年6月開催の日本電子写真学会で発表されている。前記実用化例はSURF方式と名付けられてキャノン（株）から平成2年2月より発売されているもので、定着速度6cpm（copy per min.）/A4で、定着温度までの昇温時間が5秒以内という条件では、固定発熱装置温度が180～190℃、必要加熱電力が400～450Wになるという数値が公表されている。これらの数値はこのSURF方式が今までにない画期的な性能を実現させるものであることを示している。

【0005】 さて、このSURF方式に関連する公知例をほぼ時系列順に整理すると以下の通りとなる。①所定温度に維持されている固定発熱体を定着紙と同一速度で走行する薄いエンドレス樹脂ベルトを介して定着紙に圧接させ、これによって定着紙上の未定着トナーを定着させる方法。定着開始までの時間の短縮と消費電力の削減が目的である。（USP第3,811,828号）②熱伝導性エンドレスベルトを加熱ローラと案内ローラに掛け渡し、定着紙を加熱ローラ側ベルトより導入、密着、搬送させて案内ローラ側ベルトより離型させる間に、定着紙上の未定着トナーを加熱ローラ近傍で溶融させ、案内ローラ近傍まで搬送する間に冷却させる方法。オフセット量の低減が目的である。（USP第3,578,797号）③上記②の熱伝導性エンドレスベルトの材質をテフロン、あるいは金属とするもの。（特開昭49-70633号）④エンドレスメタルベルトを2本のローラに掛け渡し、このメタルベルトをランプ、直接通電または電磁誘導によって加熱し、このベルトの外側から上記2本のローラの内の1本のローラと該ローラに圧接させている加圧ローラとの間に定着紙を通すことによって定着紙上の未定着トナーを定着させる方法。（実開昭57-116961号、実開昭58-190659号、実開昭63-68665号、特開平1-144084号）⑤パルス的に加熱、冷却を繰り返す固定発熱体を定着紙と同一速度で走行するエンドレス樹脂ベルトを介して定着紙に圧接させ、これによって定着紙上の未定着トナーを溶融、固化させることを繰り返す定着方法。（特開昭63-313182号、特開平1-263677号、特開平1-263680号）⑥PTC発熱体と一体的に形成されて所定温度に維持される固定加熱体を、定着紙と同一速度で走行するエンドレス樹脂ベルトを介して定着紙に圧接させ、これによって定着紙上の未定着トナーを定着させる方法。（特開平1-263679号、特開平2-158782号）

【0006】前記した各方法のうち、①はベルト法の基本特許と考えられるものであり、(株)キャノンのSURF方式はこのアイデアを初めて実用化した例である。

【0007】②はオフセット量を最も簡便に低減させられる加熱・冷却法の基本特許と考えられるものである。しかし、一旦加熱、溶融させたトナーと加熱された定着紙表面をトナー粘度が十分大きくなる温度まで冷却させるのに時間を要し、このため、定着装置が大型となり、定着速度も遅くせざるを得ないという欠点からその実用化例はないようである。

【0008】③は②の類似発明であるが、実施例の中に「テフロン製エンドレスベルトの他、例えば鏡面のステンレス薄板ベルトでも良い」との一行が見られる公知例である。これについても実用化例はない。

【0009】④はメタルベルトの加熱方法などについての公知例であるが、技術的に具体化することが難しく、その目的も不明確で、実用化例もないようである。

【0010】⑤は樹脂ベルトを介して固定発熱体で圧接されている部分のトナーを極く短時間のパルス通電によって加熱し、これによってまずトナーを溶融させる。その後、このパルス通電の数倍の自然冷却（発熱体の背面構造物への伝熱）時間の間に溶融トナーの粘度が高くなるまで冷却する。これらのパルス通電、冷却の一サイクルの時間で、定着紙は固定発熱体の巾で移動するような速さで搬送される。実用的には、定着紙の移動距離は固定発熱体の巾より短くする必要があるであろう。また、エンドレス樹脂ベルトの実用化例（SURF方式定着器）を見るまでもなく、このベルトの厚さは30μm程度以上とすることが必要である。したがって、熱伝導性の悪いこの厚さの樹脂系ベルトを介して加熱・冷却を実現させるには定着速度を極端に遅くする必要があり、実用的でない。(株)キャノンがSURF方式にこの自社方式を採用せず①の方式を採用したのはこの理由によると考えられる。

【0011】⑥は①の固定発熱体の加熱源に関するものである。この発明の中に加熱ゾーンと冷却ゾーンを設ける方法が記述されているが、これは②と類似の方法と考えられる。この実用化例も存在しない。

【0012】以上をまとめるとつぎのように整理できる。①の方式はSURF方式で実証されたように、定着開始までの待ち時間を大巾に短縮でき、しかも、同時に消費電力まで大巾に削減することも可能とした。これが①の発明からほぼ20年間もの後になってやっと実用化できた理由は、高い剛性を持つ耐熱性の優れたポリイミドで、膜厚の均一な薄いエンドレスベルトが製造できるようになったことによる。しかし、オフセットを防止するためにはこのポリイミドベルトの表面に離型性材料、例えばPTFEを薄くコートすることが必要である。この二層フィルムが使用中に剥離すると、このベルトの寿命となるが、現在のところ、A4で5万枚程度まで使用

可能であり、これは、従来のヒートローラ式定着器の平均寿命の1/2以下である。

【0013】また、エンドレスベルトを回転させる場合の常としてベルトの蛇行が発生するが、この蛇行制御にとってもベルトの厚さを薄くすることに限界が生じ、SURF方式の例ではPTFE層を含め30μm程度に設計されている。これは固定発熱体からの効率的熱伝達という点からは非常に大きな欠点ともなり、固定発熱体の温度はトナーの必要定着温度よりかなり高く設定することが必要となる。

【0014】また、この厚さのPTFE/ポリイミド二層ベルトを通しての加熱能力はポリイミド材料の耐熱性とも関係し、定着能力として6~10cpm(copy per min.) / A4がSURF方式の限界と推定される。この二層ベルトの熱伝導性の低さは、②の加熱・冷却方式を実用的な大きさに実現させることを妨げ、⑤を非現実的なまでに遅い定着速度でしか実現させ得ない原因となっている。

【0015】さて、本発明者らは、上記①あるいはSURF方式の優れた特徴を全て生かしつつ、これらの抱える問題点を解決する方法として、薄いエンドレス樹脂ベルトの代わりにエンドレスメタルベルトを用い、固定発熱体としてPTCサーミスタヒータを用いる熱定着装置を発明し、特許出願した(特願平2-293986号)。また、加熱能力の点からPTCヒータの使えない中速機領域の定着器に対しては、エンドレスメタルベルトを用いると共に、固定発熱体の代わりに発熱体と冷却体を連結して一体化した固定発熱・冷却体を用いる熱定着装置を発明し、特許出願した(特願平2-339079号)。

【0016】本発明者らの上記特許出願発明に係る熱定着装置は、定着速度の遅い低速機領域においては、発熱体として特にPTCヒータを用いることが可能となり、SURF方式の利点に加えて長寿命、低消費電力、安全性、部品点数の大巾削減による低コスト化など、非常に大きな実用的効果を得ている。またSURF方式が適用できない中速機以上の領域に対してもベルト方式が実用可能となり、特に一体型固定発熱・冷却体を用いることによって、オフセットが発生しない定着器であって、昇温時間の大巾短縮、消費電力の大巾削減、しかも寿命は従来のヒートローラと同等という大きな特徴を発揮できるものとなっている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、本発明者らの特許出願発明(特願平2-293986号、特願平2-339079号)による熱定着装置は、低速機から中速機以上の全領域に対して大きな実用効果を発揮する装置となっている。しかし、PTCヒータの利用できる低速機領域に対しては、固定発熱体として、特に冷却体を組み合わせた構造とはしておらず、オフセットの発

生という点ではあまり温度マージンの大きくない方法を探っていた。

【0018】そこで、本発明の目的は、上記熱定着装置の温度マージンを拡大し、低速機領域に対しても完全にオフセットの発生を簡便に防止できる熱定着装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を達成するために次の基本的構成を採用する。すなわち、少なくとも一方に発熱部材を備えた互いに圧接回転する一対のローラと、未定着トナー像を持つ像支持体を上記ローラ間に通過させて該未定着トナー像を熱溶融定着させる熱定着装置において、上記発熱部材を備えたローラが、支持体を兼ねる冷却装置とPTCサーミスタヒータ素子を熱源とする熱発生装置からなる一体構造型加熱・冷却デバイスと、該デバイスと接して回転し、像支持体と接する外側表面を潤滑性樹脂で表面加工した薄いエンドレスメタルベルトと該メタルベルトに張力を与えながら該メタルベルトを回転駆動させる駆動用ローラと、からなる熱定着装置である。

【0020】

【作用】本発明の熱発生装置と冷却装置は、これと接して回転するエンドレスメタルベルトの転写紙導入側を加熱し、出口側を冷却する機能を持っている。このため、転写紙導入側でその融点以上に加熱された未定着トナーは転写紙に溶融浸透し、出口側で冷却した後、このエンドレスメタルベルトと分離することになる。エンドレスメタルベルトの表面には潤滑性樹脂を被覆してあるので、上記温度条件さえ満足させられれば低温オフセットや高温オフセットがもはや発生することがない。しかも、上記PTCサーミスタヒータ素子を熱源とする熱発生装置の加熱温度と冷却装置の冷却温度の許容範囲が非常に広く、温度制御が容易であるという特徴を持っている。

【0021】これらのことは、同程度のガラス転移点を持つトナーであれば全てのトナーに対して良好な定着ができるとともに、サイズの異なる転写紙を混合して熱定着させる場合でも低温オフセットや高温オフセットが発生しないという新しい性能を持っていることをも示している。狭いニップ巾の範囲内で加熱と冷却ができるのも熱伝導性の良いエンドレスメタルベルトを採用しているからに外ならない。また、PTCサーミスタヒータ素子の適用は温度センサ、温度制御用電源、マイコン制御などを完全に不要化し、部品点数の大巾削減と小型化、低コスト化に大きな実用効果をもたらす。

【0022】本発明の支持体は熱伝導性の高い金属材料からなり、その放冷部からの放熱により、特別に冷却部材を付設することなく、支持体に冷却装置としての機能を兼用させることができる。また支持体は断面形状を凹字状にすることで、上端部を放冷部とすることができ、

さらには支持体の適宜の箇所にフィンを設けても放熱効果が上がる。これらの放冷部を積極的に冷却したい場合にはファンで送風してもよい。

【0023】熱発生装置はPTCサーミスタヒータ素子を置換できるので、大きく異なるガラス転移点を持つトナーに対しては、その要求性能に応じて適宜のキュリー温度を持つPTCサーミスタヒータ素子を選択することが出来る。

【0024】

【実施例】以下、添付図面に基づいて本発明の実施例を説明する。なお、本実施例は、本発明者らの特許出願発明（特願平2-293986号、特願平2-339079号、「熱定着装置」）による熱定着装置の実施例に記載した金属製環状フィルムからなるベルト部分、熱発生装置を除くヒートローラ部分、加圧ローラ部分の構成を包含し、熱定着装置の改良に関するものである。ただし、発熱源はPCTヒータを用いる。

【0025】図1は本発明の熱定着装置の断面図である。熱定着装置はヒートローラ12と加圧ローラ13とからなる。ヒートローラ12は、大きく分けて加熱・冷却デバイス11、外側表面を潤滑性樹脂で被覆したエンドレスメタルベルト6、およびメタルベルト6を加熱・冷却デバイス11に密着させながら加圧ローラ13と同期させて回転させるドライブローラ7とからなっている。そして、加熱・冷却デバイス11は、PTCサーミスタヒータ1、通電用スプリング電極2、断熱材3、アルミフレーム4ならびにこれらを包み込んで固定されている薄いステンレス板5からなっている。また、加圧ローラ13は回転軸芯にシリコーンゴムやフッ素ゴム等からなる耐熱弾性体10を厚く被覆したもので、3~10kgの力でヒートローラ12に押しつけられている。この加圧力は、加圧ローラの耐熱弾性体の硬さ、定着器の巾（転写紙A4~A3サイズに適用可能な巾）、定着速度、加熱温度、冷却温度と加熱能力、冷却能力等によって最適範囲が決定される。本実施例では、従来のヒートローラに比べて加圧ローラ13の変形量がほぼ半減し、このため、加圧力を小さくすることが可能となって、紙しわなどの発生が大巾に低減する利点を持っている。さらに加圧ローラ13の変形量の半減はこのローラ寿命をほぼ二倍に伸ばし、事実上保守不要とすることが可能となった。

【0026】PTCサーミスタヒータ1はスプリング電極2によって通電加熱され、断熱材3によってほとんどの発熱量はPTCヒータ1に接している部分のステンレス薄板5に伝えられる。このステンレス板5はPTCヒータ1の固定のために用いる。ステンレス板5の厚さは組み立て易さを考慮して100~150μmとしているが、この板厚方向への伝熱量に比べて板平面方向への流出熱量は小さく、ほとんど無視できる程度である。これはステンレスが金属とは言え、その熱伝導率が比較的小

さいという特徴を用いているためでもある。

【0027】PTCヒータ1のキュリー温度は熱伝導性の良い薄いステンレス板5とメタルベルト6によってトナーの必要定着温度より10～20℃高めのものを選択すれば十分である。しかし、融点の似かよった数種類のトナーに共通に使える熱定着装置が実現できればコスト的に有利であり、製品設計上でも共通化ができて大きなメリットとなる。このためにはもう少し高めのキュリー温度を持つPTCヒータ1を採用すれば良い。このような場合でもオフセットは冷却後、離型する本方式によって完全に除去することが可能となった。このように、キュリー点の異なるPTCヒータ1を2～3種類準備するだけで、外観上全く同一の熱定着装置で全ての低速機用定着器として使用できる例は他に見られないものである。

【0028】図1の加熱・冷却デバイス11の左半分がこの大きな効果をもたらす冷却部である。本実施例はPTCヒータ1が利用できる低速機領域での熱定着装置に関するもので、冷却能力もあまり大きくする必要のないケースである。例えば、必要定着温度120℃の未定着トナー8をPTCヒータ1で加熱する場合、PTCヒータ1のキュリー温度は140℃であれば充分である。そして、定着後のトナーを冷却・離型する時にオフセットを発生させないためには、トナー温度を100℃程度まで低下させれば充分である。このためには加熱・冷却デバイス11のアルミフレーム4の冷却部の温度を80℃程度以下に保持できれば良く、これがフレーム4の材質を熱伝導性の良いアルミニウムにする理由である。このアルミニウムは少し複雑な断面形状でも十分な精度で押し出し成形が可能であり、軽くて低コストな冷却兼用フレーム4の材料として最適である。そのため図1に示すように断面凹字状とすることは簡単であり、このアルミフレーム4に要求される剛性と放熱面積を同時に満足させられることになる。

【0029】なお、本熱定着装置には必ずしも空冷用ファンを必要としないが、長時間の連続使用を前提とする熱定着装置を提供する場合、加熱・冷却デバイス11とドライローラ7の間に冷却用エアーを流すことが効果的な方法となる。あるいは、アルミフレーム4に冷却用フィン（図示せず。）を取り付けることで、自然冷却法を採用することも効果的である。

【0030】潤滑性樹脂コート付きのメタルベルト6については本発明者らの特許出願発明（特願平2-293986号、「熱定着装置」）に詳しく述べたが、前記特許出願発明の記載事項がそのまま本実施例にも適用できる。しかし、ここではさらに合理化された製造方法について簡単に述べておく。ステンレス製円型母型の表面に電鍍して、例えば、Niベルトを厚さ30μm形成する。この同じ電鍍溶中で通電極性を逆転させ、約5μm程度電解エッチングを行うと、Ni表面はディンプル形

状の凹凸面となり、最も望ましいフッ素樹脂（PTFE）コート面とすることができる。この方法は電鍍溶を一種類とし、完全な連続一貫プロセスで潤滑性樹脂コート付きのメタルベルト6を安価に製造できる方法である。そして、このメタルベルト6の使用寿命はポリイミドの数倍であり、通常のヒートローラと同一寿命となることを確認している。

【0031】このメタルベルト6と加熱・冷却デバイス11のステンレス薄板構造を採用することによって、PTCサーミスタヒータ1の最高温度は未定着トナー8の必要定着温度の20～30℃高にとどまり、本デバイス11の最高温度を大巾に低減させることが可能となった。これは定着紙の詰まりなどによる異常加熱があっても事故にならず、これに加えて自己制御型PTCサーミスタヒータ1の本質的安全性が本熱定着装置の非常に高い安全性を保障するものになっている。

【0032】メタルベルト6と加熱・冷却デバイス11との摺動を良好に維持するには、本発明者らの特許出願発明（特願平2-293986号、「熱定着装置」）にあるように、メタルベルト6の内側か、またはステンレス薄板5の外面に潤滑化処理をすることが必要である。

【0033】また、加熱・冷却デバイス11の像支持体入口側の断面の曲率を出口側の曲率より大きくすることも効果的である。

【0034】また、稼動までの立ち上がり時間の短いこと、封筒定着機能が生ずることも、本発明者らの特許出願発明（特願平2-293986号、特願平2-339079号「熱定着装置」）に述べた通りである。

【0035】

【発明の効果】本発明によれば、以下のような特徴を持つ熱定着装置を提供できる。すなわち、予備加熱なしにクイックスタートが可能で、保守不要の長寿命で、低消費電力、本質安全性、異形紙混合定着、封筒定着、トナーの種類に左右されずにオフセットレス化などを実現、さらに温度センサ、温度制御電源、マイコン制御、分離爪、オイルパッドなどを完全に不要とし、部品点数の大巾削減、小型、低コスト化を実現した。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の熱定着装置の断面図である。

【符号の説明】

- 1 PTCサーミスタヒータ
- 2 スプリング電極
- 3 断熱材
- 4 アルミフレーム
- 5 ステンレス薄板
- 6 メタルベルト
- 7 ドライローラ
- 10 耐熱弾性体
- 11 加熱・冷却デバイス

12 ヒートローラ

13 加圧ローラ

【図1】

